

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-203453

(43)Date of publication of application : 27.07.2001

(51)Int.Cl.

H05K 3/46

(21)Application number : 2000-012869

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 21.01.2000

(72)Inventor : OTO NORIYASU  
NAGI AKIRA

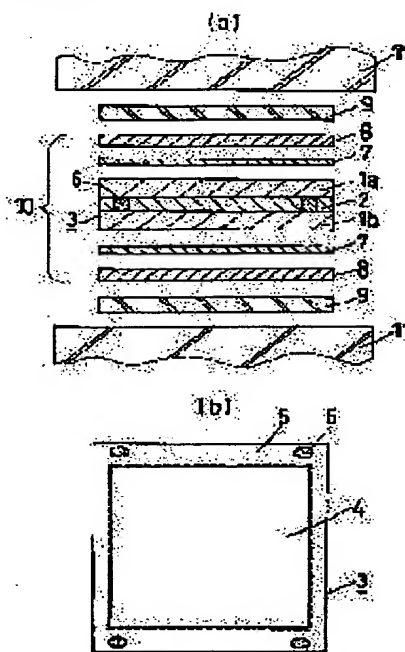
## (54) MANUFACTURING METHOD FOR MULTILAYER LAMINATED BOARD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a manufacturing method for a multilayer laminated board, capable of obtaining the multilayer laminated board in which irregularities or wrinkles are not generated on the surface of a metal foil, in which a slight touching part is not generated in the circumference of a resin lump, and whose outward appearance is satisfactory.

**SOLUTION:** A prepreg 2 for an inner layer is partially welded.

An inner-layer material 3, in which circuit boards 1a, 1b for inner layers are fixed temporarily, is formed. Metal foils 8 are piled up via sheets for bonding on both outer sides of the inner-layer material 3, so as to form a laminated object 10. The laminated object 10 is then heated and pressurized. In a first step, a molding pressure is set at 2 kg/cm<sup>2</sup> or lower, until the resin lump in a state whose resin generated in the inner-layer material 3 becomes a gel after the start of a heating operation reaches a temperature at which it is softened. In a second step, the molding pressure is set in a range of 4 to 10 kg/cm<sup>2</sup>, until the resin of the prepreg 2 for the inner layer becomes 120° C, after it is resoftened. In a third step, the laminated object is pressurizes under a prescribed pressure, until it reaches a minimum melting viscosity which the resin of the prepreg 2 possesses for the inner layer.



**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]Via prepreg for inner layers, pile up two or more circuit boards for inner layers, and this prepreg for inner layers is welded selectively, After forming an inner layer material which carried out the temporary stop of the circuit boards for inner layers which counter via prepreg for inner layers, A manufacturing method of multilayered laminate which forms laminated material in both outsides of this inner layer material for a metallic foil in piles via a sheet for adhesion, and is subsequently characterized by pressurizing compacting pressure of the above-mentioned laminated material at the following steps in a manufacturing method of multilayered laminate which heats and pressurizes and fabricates this laminated material in them. Resin which is the 1st step and which was produced from a heating start in partial welding of prepreg for inner layers before temperature which a resin lump of a gelling state re-softens. While compacting pressure will be made into  $0.1 - 2 \text{ kg/cm}^2$  and resin of prepreg for inner layers will be 120 \*\* after re-softening which is the 2nd step, More than  $4 \text{ kg/cm}^2$  makes compacting pressure into the range of less than  $10 \text{ kg/cm}^2$ , and by the time the 3rd step reaches the minimum melt viscosity which resin of prepreg for inner layers has, it will be pressurized at specified pressure.

[Claim 2]A manufacturing method of the multilayered laminate according to claim 1 pressurizing from the 1st step of the above before the 3rd step by a reduced pressure state of 50 or less mmHg.

[Claim 3]A manufacturing method of the multilayered laminate according to claim 1 or 2 supplying electric power to the above-mentioned metallic foil, and heating laminated material by resistance heating.

[Claim 4]claim 1, wherein a metallic foil through the above-mentioned sheet for adhesion applies and carries out semi-hardening of the bonding resin to a field by the side of an inner layer material of a metallic foil thru/or claim 3 — either — a manufacturing method of multilayered laminate of a statement.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacturing method of multilayered laminate used for a multilayer printed wired board.

[0002]

[Description of the Prior Art] In production, the multilayered laminate of entering a circuit board for inner layers is used in the multilayer printed wired board used for the electrical and electric equipment etc. This multilayered laminate to the both outsides of the circuit board for inner layers of one sheet or two or more sheets in which the conductor circuit was formed, for example. After piling up prepreg as a sheet for adhesion, laminated material is further formed in the outside for a metallic foil in piles, Subsequently, it is manufactured by the method of carrying out heat pressing of this laminated material, and manufacturing it, and a bonding resin layer is applied to the both outsides of the above-mentioned circuit board for inner layers, laminated material is formed in them for the metallic foil which carried out semi-hardening in piles, and it is manufactured by the method of carrying out heat pressing of this laminated material, and subsequently manufacturing it.

[0003] When manufacturing using the circuit board for inner layers of two or more sheets as the above-mentioned multilayered laminate, carrying out alignment of the conductor circuit formed in each circuit board for inner layers, and producing the inner layer material which carried out the temporary stop in advance of shaping of multilayered laminate, is performed. The resin melting adhering method is known as a method of producing the above-mentioned inner layer material. Drawing 5 explains the example. The circuit board 21a for inner layers of two sheets which the above-mentioned resin melting adhering method sandwiched the prepreg 22 for inner layers, and formed the conductor circuit, The inner layer material 26 is formed by up-and-down piling up carrying out alignment of the 21b, carrying out heat pressing of several places of the peripheral part 24 on the outside of the circuit face 23 which subsequently formed the conductor circuit by plane view, and welding the fused resin of the prepreg 22 for inner layers for inner layers 21a and 21b. The numerals 25 in a figure show the welding which welded the prepreg for inner layers selectively.

[0004] Then, multilayered laminate piles up the prepreg 27 for outer layers, forms laminated material in that outside for the metallic foil 28 in piles further, carries out heat pressing of this laminated material to the both outsides of the above-mentioned inner layer material 26, and is manufactured. When fabricating this laminated material, compacting pressure is performed by  $10 \text{ kg/cm}^2 - 30 \text{ kg/cm}^2$ .

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, as for the inner layer material 26 which carried out the temporary stop by the above-mentioned resin melting adhering method, the above-mentioned welding 25 serves as a resin lump in which resin changed into the gelling state. Multilayered laminate produces unevenness and wrinkles in a metallic foil surface in the part in which a resin lump is located, and a blur is generated around a resin lump in many cases, and appearance defects, such as these unevenness, wrinkles, and a blur, have a possibility of interfering with the performance of a printed wired board.

[0006] There is a place which this invention was made in light of the above-mentioned circumstances, and is made into the purpose in providing the manufacturing method of multilayered laminate which produces neither unevenness nor wrinkles on the surface of a metallic foil, or does not generate a blur around a resin lump and with which the good multilayered laminate of appearance is obtained.

[0007]

[Means for Solving the Problem] A manufacturing method of the multilayered laminate according to claim 1 via prepreg for inner layers, Pile up two or more circuit boards for inner layers, and this prepreg for inner layers is welded selectively. After forming an inner layer material which carried out the temporary stop of the circuit boards for inner layers which counter via prepreg for inner layers, Via a sheet for adhesion, laminated material is formed in both outsides of this inner layer material for a metallic foil in piles, and, subsequently compacting pressure of the above-mentioned laminated material is pressurized at the following steps in them in a manufacturing method of multilayered laminate which heats and pressurizes and fabricates this laminated material. Resin which is the 1st step and which was produced from a heating start in partial welding of prepreg for inner layers before temperature which a resin lump of a gelling state re-softens. While compacting pressure will be made into  $0.1 - 2 \text{ kg/cm}^2$  and resin of prepreg for inner layers will be 120 \*\* after re-softening which is the 2nd step, More than  $4 \text{ kg/cm}^2$  makes compacting pressure into the range of less than  $10 \text{ kg/cm}^2$ , and by the time the 3rd step reaches the minimum melt viscosity which resin of prepreg for inner layers has, it will be pressurized at specified pressure.

[0008] this invention person until the above-mentioned resin lump will be in a softened state again in the case of shaping, as a result of repeating research wholeheartedly to achieve the above objects,

Maintain compacting pressure below by  $2 \text{ kg/cm}^2$ , and, also after that, more than  $4 \text{ kg/cm}^2$  has held compacting pressure in the range of less than  $10 \text{ kg/cm}^2$ . By changing into a smooth state by resin of prepreg for inner layers and resin of a sheet for adhesion which fused a resin lump's circumference, it found out producing neither unevenness nor wrinkles on the surface of a metallic foil of multilayered laminate, or not generating a blur around a resin lump, and resulted in completion of this invention.

[0009] By the above, by making compacting pressure of the 1st step into  $0.1 - 2 \text{ kg/cm}^2$ , A blur can be prevented from unevenness and wrinkles occurring on the surface of a metallic foil, or occurring around a resin lump, Since a resin lump's circumference is smoothed by resin of prepreg for inner layers and resin of a sheet for adhesion which were fused by more than  $4 \text{ kg/cm}^2$  making compacting pressure of the 2nd step (S2) into the range of less than  $10 \text{ kg/cm}^2$ , A blur can be prevented from occurring around a resin lump, and it reaches to predetermined compacting pressure between the 3rd step (S3).

[0010] A manufacturing method of the multilayered laminate according to claim 2 pressurizes from the 1st step of the above before the 3rd step by a reduced pressure state of 50 or less mmHg in a manufacturing method of the multilayered laminate according to claim 1.

[0011] In a manufacturing method of the multilayered laminate according to claim 1 or 2, a manufacturing method of the multilayered laminate according to claim 3 supplies electric power to the above-mentioned metallic foil, and heats laminated material by resistance heating.

[0012] a manufacturing method of the multilayered laminate according to claim 4 — claim 1 thru/or a claim — in a manufacturing method of multilayered laminate of a statement, a metallic foil through the above-mentioned sheet for adhesion applies and carries out semi-hardening of the bonding resin to a field by the side of an inner layer material of a metallic foil 3 either

[0013]

[Embodiment of the Invention] The manufacturing method of the multilayered laminate concerning this invention is explained based on a drawing.

[0014] Drawing 1 and 2 show an example of the embodiment of the method corresponding to the invention concerning claim 1, drawing 1 is an explanatory view explaining the manufacturing method of multilayered laminate, and drawing 2 is an explanatory view showing typically each step, compacting pressure, and molding temperature of a manufacturing method.

[0015] As shown in drawing 1, the inner layer material 3 which carried out the temporary stop of the circuit boards 1a and 1b for inner layers of two or more sheets by the resin melting adhering method is used for the multilayered laminate which is the target of this invention. As piled up the above-mentioned inner layer material 3 via the prepreg 2 for inner layers, carrying out alignment of the circuit boards 1a and 1b for inner layers and subsequently shown in the top view of drawing 1 (b), Heat pressing of several places of the peripheral part 5 on the outside of the circuit face 4 in which the conductor circuit was formed is carried out, melting of the resin of the prepreg 2 for inner layers is carried out, and the temporary stop of the circuit board 1a for inner layers and 1b which the upper and lower sides counter is carried out. The numerals 6 in a figure show the welding of the portion which the

pregreg 2 for inner layers welded. The above-mentioned welding 6 serves as a resin lump in which resin changed into the gelling state. Although the conditions which fuse resin of the above-mentioned pregreg 2 for inner layers are based on resin of the pregreg 2 for inner layers, etc., 200-300 \*\* and about 30 to 60 seconds are mentioned by contact pressure, for example.

[0016]Subsequently, as shown in drawing 1 (a), the above-mentioned multilayered laminate, The pregreg 7 for outer layers is put on the both outsides of the above-mentioned inner layer material 5 as a sheet for adhesion, Furthermore, the laminated material 10 is formed in that outside for the metallic foil 8 in piles, this laminated material 10 is inserted into the flat plate 9 which consists of stainless steel etc., and a cushioning material (not shown) is piled up if needed, and also it inserts into the pressure plate 11 which is molding equipment, and is heated, and pressurized and fabricated. The heated heat carrier circulates through the pressure plate 11, and the laminated material 10 is heated via this pressure plate 11.

[0017]That by which the above-mentioned circuit boards 1a and 1b for inner layers formed the conductor circuit in the surface of an insulating substrate or a through hole is mentioned. For example, a substrate is impregnated with the above-mentioned insulating substrate in resin, it is mentioned by what hardened the resin, and as the above-mentioned resin, Independence, such as an epoxy resin system, phenol resin, polyimide resin, and unsaturated polyester resin, a conversion thing, and a mixture are mentioned, and inorganic materials, such as glass fiber, etc. are mentioned as the above-mentioned substrate. The above-mentioned conductor circuit etches the metallic foil allocated on the surface of the insulating substrate, or, in addition to this, is formed by plating.

[0018]Substrates, such as glass fiber, are impregnated with the pregreg 2 for inner layers, or the pregreg 7 for outer layers in thermosetting resin, such as an epoxy resin system, a phenol resin system, a polyimide resin system, and an unsaturated-polyester-resin system, and it makes resin them with a semi hardened state.

[0019]If the above-mentioned metallic foil has conductivity, it will not be limited but copper, aluminum, nickel, etc. will be mentioned.

[0020]The manufacturing method of the above-mentioned multilayered laminate is explained based on drawing 2. The manufacturing method of the above-mentioned multilayered laminate pressurizes the compacting pressure of the above-mentioned laminated material 10 in order of the 1st step (S1), the 2nd step (S2), and the 3rd step (S3) step, and reaches predetermined compacting pressure.

[0021]The 1st step (S1) of the above is from a heating start before the temperature (numerals a in a figure) which the resin lump of the above-mentioned welding 6 re-softens, and this 1st step (S1) makes compacting pressure  $0.1 - 2 \text{ kg/cm}^2$  (numerals P1 in a figure). Since resin is in a gelling state, if the above-mentioned resin lump is heated, he will be in a softened state again. This re-softened state is about 100-110 \*\* in temperature, for example, when made from an epoxy resin etc. A blur can be prevented from unevenness and wrinkles occurring on the surface of a metallic foil, or occurring around a resin lump by below  $2 \text{ kg/cm}^2$  carrying out compacting pressure of the 1st step (S1) of the above.

[0022]The 2nd step (S2) of the above is while resin of the pregreg 2 for inner layers will be 120 \*\* (numerals b in a figure) after re-softening, and, as for this 2nd step (S2), more than  $4 \text{ kg/cm}^2$  makes compacting pressure the range (numerals P2 in a figure) of less than  $10 \text{ kg/cm}^2$ . More than  $4 \text{ kg/cm}^2$  the compacting pressure of the 2nd step (S2) of the above by considering it as the range of less than  $10 \text{ kg/cm}^2$ , Since a resin lump's circumference is smoothed by resin of the pregreg 2 for inner layers and resin of the pregreg 7 for outer layers which were fused, a blur can be prevented from occurring around a resin lump.

[0023]The 3rd step (S3) of the above is before the temperature (numerals c in a figure) which reaches the minimum melt viscosity which resin of the pregreg 2 for inner layers has after the 2nd step (S2), and pressurizes to specified pressure (numerals P3 in a figure) between this 3rd step (S3).

[0024]As for from the 1st step of the above before the 3rd step, it is preferred to pressurize laminated material by the reduced pressure state of 50 or less mmHg at the point that it can suppress that a shaping void occurs in a laminate sheet.

[0025]When inserting and fabricating two or more laminated material between the pressure plates 11 and 11, it is preferred to double the step of compacting pressure with the laminated material 10 with a quick rise of molding temperature which unevenness and wrinkles tend to generate on the surface of a metallic foil.

[0026]The manufacturing method of the above-mentioned multilayered laminate by pressurizing the

compacting pressure of the above-mentioned laminated material 10 in order of the 1st step (S1), the 2nd step (S2), and the 3rd step (S3) step, and fabricating it by a predetermined pressure. The good multilayered laminate of appearance which produces neither unevenness nor wrinkles on the surface of a metallic foil, or does not generate a blur around a resin lump is obtained.

[0027]An embodiment of the invention is not limited above. Drawing 3 shows an example of the embodiment of the method corresponding to the invention concerning claim 4. Only a different point from the above-mentioned embodiment is explained. The above-mentioned multilayered laminate puts what has the resin layer 12 which applied bonding resin to the field by the side of the inner layer material of the metallic foil 8a, and carried out semi-hardening on the both outsides of the above-mentioned inner layer material 5, and forms the laminated material 10 in them. The resin layer 12 which carried out [ above-mentioned ] semi-hardening forms the sheet for adhesion. As for the above-mentioned bonding resin, thermosetting resin, such as an epoxy resin system, a phenol resin system, a polyimide resin system, and an unsaturated-polyester-resin system, is mentioned, for example. These resin layers 12 are formed in a thickness of about 50-100 micrometers. If the metallic foil 8a which has the above-mentioned resin layer 12 is used, the above-mentioned prepreg for outer layers may be omitted.

[0028]An example of the embodiment of the method corresponding to the invention concerning claim 3 is shown in drawing 4. Only a different point from the above-mentioned embodiment is explained. When it inserts the above-mentioned laminated material into the pressure plate 11, the manufacturing method of the above-mentioned multilayered laminate electrically connects the both ends of the metallic foil 8b to one pressure plate 11a and the pressure plate 11b of another side, after that, is in the above-mentioned pressure plate 11a and the state which pressurized between 11b, and supplies electric power via the pressure plates 11a and 11b. The manufacturing method of the above-mentioned multilayered laminate is heated by resistance heating by supplying electric power to the metallic foil 8b. Even if the manufacturing method of the above-mentioned multilayered laminate inserts much no less than ten to 20 sets laminated material between the pressure plate 11a of a couple, and 11b, it is preferred at the point that dispersion in heat cannot get up easily.

[0029]

[Example]The example and the comparative example used what produced the inner layer material as follows. As a circuit board for inner layers, it consisted of glass fiber and an epoxy resin whose insulating substrate is 0.1 mm in thickness, and what etched and formed copper foil with a thickness of 0.035 mm which allocated the conductor circuit in the both sides of this insulating substrate was used. Glass fiber was impregnated with the prepreg for inner layers in the epoxy resin, and what made the resin amount 52 % of the weight (Matsushita Electric Works [ Ltd. ] make: the trade name R-1661 and 0.1 mm in thickness) was used for it. Next, via the one above-mentioned prepreg for inner layers, the above-mentioned circuit board for inner layers was inserted from the upper and lower sides, and the inner layer material which heated four places of the peripheral part of a circuit face on the conditions for 45 seconds with the temperature of 250 \*\* at contact pressure, and carried out the temporary stop by the resin melting adhering method was obtained. The temperature which reaches the minimum melt viscosity which resin of the above-mentioned prepreg for inner layers has was 127.5 \*\*.

[0030](Example 1) As prepreg for outer layers, 0.012-mm-thick copper foil was used for the metallic foil using the same thing as the prepreg for inner layers. One prepreg for outer layers was put on the both outsides of the above-mentioned inner layer material, and laminated material was further formed in them for copper foil in piles at the outside. These ten laminated material was inserted into the flat plate which consists of stainless steel by turns, and was inserted between the pressure plates of a thermal type.

[0031]Nearby laminated material pressurized compacting pressure at the pressure plate so that it might be as follows.

[0032]The 1st step up to 110 \*\* which a resin lump re-softens from a shaping start made compacting pressure  $2\text{kg}/[\text{cm}]^2$ . Next, the 2nd 110 to 120 \*\* step heated temperature at 1.5 \*\* a rate for /, and pressurized compacting pressure at a rate for  $0.3\text{kg}/[\text{cm}]^2$ /. The compacting pressure in a 120 \*\* time was  $4\text{kg}/\text{cm}^2$ . Subsequently, the 3rd step from 120 \*\* to 127.5 \*\* heated temperature at 1.5 \*\* a rate for /, and pressurized compacting pressure at a rate for  $5\text{kg}/\text{cm}^2$ /. When temperature amounted to 127.5 \*\*, compacting pressure became  $30\text{kg}/[\text{cm}]^2$  of specified pressure.

[0033]It cooled and multilayered laminate was obtained, after going up and holding temperature at 180

\*\* for 40 minutes. Laminated material is fabricated by the reduced pressure state of 50mmHg until temperature amounts to 150 \*\*.

Then, it fabricated by opening wide to atmospheric pressure.

[0034](Example 2) Like Example 1, laminated material was produced, and these ten laminated material was inserted into the flat plate which consists of stainless steel by turns, and was inserted between the pressure plates of a thermal type. Nearby laminated material pressurized compacting pressure at the pressure plate so that it might be as follows.

[0035]The 1st step up to 110 \*\* which a resin lump re-softens from a shaping start made compacting pressure  $2\text{kg}/\text{cm}^2$ . Next, the 2nd 110 to 120 \*\* step heated temperature at 1.5 \*\* a rate for /, and pressurized compacting pressure at a rate for  $1.1\text{kg}/\text{cm}^2$ . The compacting pressure in a 120 \*\* time was  $9\text{kg}/\text{cm}^2$ . Subsequently, the 3rd step from 120 \*\* to 127.5 \*\* heated temperature at 1.5 \*\* a rate for /, and pressurized compacting pressure at a rate for  $4\text{kg}/\text{cm}^2$ . When temperature amounted to 127.5 \*\*, compacting pressure became  $30\text{kg}/\text{cm}^2$  of specified pressure.

[0036]It cooled and multilayered laminate was obtained, after going up and holding temperature at 180 \*\* for 40 minutes. Laminated material is fabricated by the reduced pressure state of 50mmHg until temperature amounts to 150 \*\*.

Then, it fabricated by opening wide to atmospheric pressure.

[0037](Example 3) In Example 1, while temperature is to 130 \*\*, it is a reduced pressure state of 50mmHg, and temperature fabricates before 130-150 \*\* by the reduced pressure state of 80mmHg. Then, multilayered laminate was obtained like Example 1 except having fabricated by opening wide to atmospheric pressure.

[0038](Example 4) Like Example 2, laminated material was produced, it inserted into the flat plate which performed the insulation process to the surface by turns, and inserted between pressure plates, electric power was supplied to the both ends of all the copper foil, and these 50 laminated material was heated by resistance heating. The temperature of the laminate sheet was heated almost similarly.

[0039]The 1st step up to 110 \*\* which a resin lump re-softens from a shaping start made compacting pressure  $2\text{kg}/\text{cm}^2$ . Next, the 2nd 110 to 120 \*\* step heated temperature at 1.5 \*\* a rate for /, and pressurized compacting pressure at a rate for  $1.1\text{kg}/\text{cm}^2$ . The compacting pressure in a 120 \*\* time was  $9\text{kg}/\text{cm}^2$ . Subsequently, the 3rd step from 120 \*\* to 127.5 \*\* heated temperature at 1.5 \*\* a rate for /, and pressurized compacting pressure at a rate for  $2.2\text{kg}/\text{cm}^2$ . When temperature amounted to 127.5 \*\*, compacting pressure became  $20\text{kg}/\text{cm}^2$  of specified pressure.

[0040]It cooled and multilayered laminate was obtained, after going up and holding temperature at 180 \*\* for 40 minutes. Laminated material is fabricated by the reduced pressure state of 50mmHg until temperature amounts to 150 \*\*.

Then, it fabricated by opening wide to atmospheric pressure.

[0041](Example 5) Thermosetting resin was applied to the field by the side of the inner layer material of copper foil, and what carried out semi-hardening (Matsushita Electric Works [, Ltd. ] make: the trade name R-0880 and 0.08 mm in thickness) was used for the metallic foil. Laminated material was formed in the both outsides of the above-mentioned inner layer material for copper foil with the above-mentioned resin in piles. These ten laminated material was inserted into the flat plate which consists of stainless steel by turns, and was inserted between the pressure plates of a thermal type.

[0042]Multilayered laminate was obtained like Example 1 except laminated material using copper foil with the above-mentioned resin.

[0043](Example 6) In Example 4, multilayered laminate was obtained like Example 4 except using the copper foil with resin as Example 5 with same laminated material.

[0044](Comparative example 1) Like Example 1, laminated material was produced, and these ten laminated material was inserted into the flat plate which consists of stainless steel by turns, and was inserted between the pressure plates of a thermal type. Nearby laminated material pressurized compacting pressure at the pressure plate so that it might be as follows.

[0045]110 \*\* which a resin lump re-softens from a shaping start made compacting pressure  $3\text{kg}/\text{cm}^2$ .



Next, temperature was heated at 1.5 \*\* a rate for /between 110 to 120 \*\*, and it pressurized compacting pressure at a rate for 0.3kg[ /cm ]<sup>2</sup>/. The compacting pressure in a 120 \*\* time was 5 kg/cm<sup>2</sup>. Subsequently, from 120 \*\* before 127.5 \*\* heated temperature at 1.5 \*\* a rate for /, and it pressurized compacting pressure at a rate for 5 kg/cm<sup>2</sup>/. When temperature amounted to 127.5 \*\*, compacting pressure had become 30 kg/cm<sup>2</sup> of specified pressure.

[0046]It cooled and multilayered laminate was obtained, after going up and holding temperature at 180 \*\* for 40 minutes. Laminated material is fabricated by the reduced pressure state of 50mmHg until temperature amounts to 150 \*\*.

Then, it fabricated by opening wide to atmospheric pressure.

[0047](Comparative example 2) Like Example 1, laminated material was produced, and these ten laminated material was inserted into the flat plate which consists of stainless steel by turns, and was inserted between the pressure plates of a thermal type. Nearby laminated material pressurized compacting pressure at the pressure plate so that it might be as follows.

[0048]110 \*\* which a resin lump re-softens from a shaping start made compacting pressure 10kg[ /cm ]<sup>2</sup>. Next, temperature was heated at 1.5 \*\* a rate for /between 110 to 120 \*\*, and it pressurized compacting pressure at a rate for 0.3kg[ /cm ]<sup>2</sup>/. The compacting pressure in a 120 \*\* time was 12 kg/cm<sup>2</sup>. Subsequently, from 120 \*\* before 127.5 \*\* heated temperature at 1.5 \*\* a rate for /, and it pressurized compacting pressure at a rate for 3.6 kg/cm<sup>2</sup>/. When temperature amounted to 127.5 \*\*, it became specified pressure<sup>2</sup> of 30kg/cm.

[0049]It cooled and multilayered laminate was obtained, after going up and holding temperature at 180 \*\* for 40 minutes. It fabricates by the reduced pressure state of 50mmHg until temperature amounts to 150 \*\*.

Then, it fabricated by opening wide to atmospheric pressure.

[0050](Comparative example 3) Like Example 1, laminated material was produced, and these ten laminated material was inserted into the flat plate which consists of stainless steel by turns, and was inserted between the pressure plates of a thermal type. Nearby laminated material pressurized compacting pressure at the pressure plate so that it might be as follows.

[0051]110 \*\* which a resin lump re-softens from a shaping start made compacting pressure 2 kg/cm<sup>2</sup>. Next, temperature was heated at 1.5 \*\* a rate for /between 110 to 120 \*\*, and it pressurized compacting pressure at a rate for 4.2kg[ /cm ]<sup>2</sup>/. When it amounted to 120 \*\*, compacting pressure became 30 kg/cm<sup>2</sup> of specified pressure.

[0052]It cooled and multilayered laminate was obtained, after going up and holding temperature at 180 \*\* for 40 minutes. It fabricates by the reduced pressure state of 50mmHg until temperature amounts to 150 \*\*.

Then, it fabricated by opening wide to atmospheric pressure.

[0053](Comparative example 4) Like Example 1, laminated material was produced, and these ten laminated material was inserted into the flat plate which consists of stainless steel by turns, and was inserted between the pressure plates of a thermal type. Nearby laminated material pressurized compacting pressure at the pressure plate so that it might be as follows.

[0054]Between 120 \*\*, temperature was heated at 3 \*\* a rate for /from the shaping start. The compacting pressure in a 120 \*\* time was 10 kg/cm<sup>2</sup>. Subsequently, temperature was heated at 1.5 \*\* a rate for /, and compacting pressure was pressurized at a rate for 2 kg/cm<sup>2</sup>/. When temperature amounted to 135 \*\*, it became specified pressure<sup>2</sup> of 30kg/cm.

[0055]It cooled and multilayered laminate was obtained, after going up and holding temperature at 180 \*\* for 40 minutes. It fabricates by the reduced pressure state of 80mmHg until the temperature of laminated material amounts to 150 \*\*.

Then, it fabricated by opening wide to atmospheric pressure.

[0056](Evaluation) The appearance of the multilayered laminate obtained by the example and the comparative example was observed and evaluated. Examples 1-3, and 5 and a comparative example



evaluated the multilayered laminate fabricated near the pressure plate. Visual observation of the appearance of the metallic foil of 100 multilayered laminates of each example and a comparative example was carried out, and concavo-convex existence and the incidence rate of wrinkles were evaluated. The metallic foil was etched, it became blurred around the resin lump, and visual observation of the existence of generating was carried out. In O and a blur, \*\* and a blur made [ the thing without blur generating ] x the thing of not less than 5 mm of circumferences for the thing of less than 5 mm of circumferences.

[0057] It was checked that the appearance of the multilayered laminate of Examples 1-6 is good compared with a comparative example as the result was shown in Table 2.

[0058]

[Table 1]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
第1ステップ 成形圧力	2kg/cm <sup>2</sup>	2kg/cm <sup>2</sup>	2kg/cm <sup>2</sup>	2kg/cm <sup>2</sup>	2kg/cm <sup>2</sup>	2kg/cm <sup>2</sup>	3kg/cm <sup>2</sup>	10kg/cm <sup>2</sup>	2kg/cm <sup>2</sup>	10kg/cm <sup>2</sup>
120℃時点 成形圧力	4kg/cm <sup>2</sup>	9kg/cm <sup>2</sup>	4kg/cm <sup>2</sup>	9kg/cm <sup>2</sup>	4kg/cm <sup>2</sup>	9kg/cm <sup>2</sup>	5kg/cm <sup>2</sup>	12kg/cm <sup>2</sup>	30kg/cm <sup>2</sup>	10kg/cm <sup>2</sup>
第3ステップ終 了時の成形圧力	30kg/cm <sup>2</sup>	30kg/cm <sup>2</sup>	30kg/cm <sup>2</sup>	20kg/cm <sup>2</sup>	30kg/cm <sup>2</sup>	20kg/cm <sup>2</sup>	30kg/cm <sup>2</sup>	30kg/cm <sup>2</sup>	30kg/cm <sup>2</sup>	30kg/cm <sup>2</sup>
第3ステップま での真空度	50mmHg	50mmHg	50mmHg	50mmHg	50mmHg	50mmHg	50mmHg	50mmHg	50mmHg	80mmHg
150℃時点 の真空度	50mmHg	50mmHg	80mmHg	50mmHg	50mmHg	50mmHg	60mmHg	50mmHg	50mmHg	80mmHg
使用金属箔	銅箔	銅箔	銅箔	銅箔	樹脂付き銅 箔	樹脂付き銅 箔	銅箔	銅箔	銅箔	銅箔
金属箔の給電	なし	なし	なし	有り	なし	有り	なし	なし	なし	なし

[0059]

[Table 2]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
凹凸の有無	なし	なし	なし	なし	なし	なし	有り	有り	なし	有り
しわの発生率 (%) n=100	0	1	1	0	1	0	8	10	5	11
かすれの有無	O	O	O	O	O	O	x	x	Δ	x

[0060]

[Effect of the Invention] Since the manufacturing method of the multilayered laminate according to claim 1 to 4 pressurizes the compacting pressure of laminated material in order of the 1st step, the 2nd step, and the 3rd step, the good multilayered laminate of appearance which produces neither unevenness nor wrinkles on the surface of a metallic foil, or does not generate a blur around a resin lump is obtained.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-203453

(P2001-203453A)

(43)公開日 平成13年7月27日(2001.7.27)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 5 K 3/46

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46

テームコード(参考)

G 5 E 3 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-12869(P2000-12869)

(22)出願日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72)発明者 大戸 則康

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 名木 章

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74)代理人 100111556

弁理士 安藤 淳二 (外1名)

Fターム(参考) 5E346 CC08 DD02 DD03 EE06 EE09

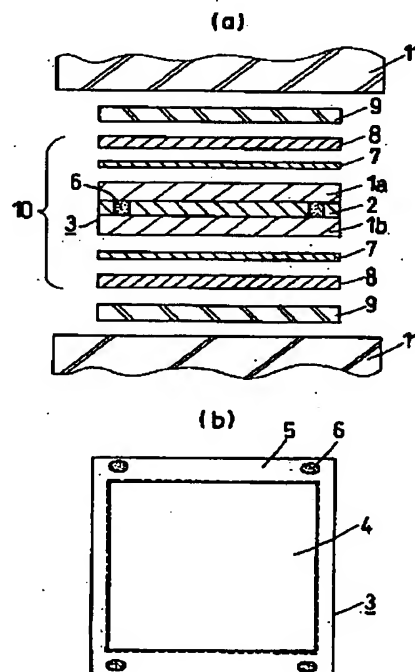
EE13 GG08 GG09 GG28 HH31

(54)【発明の名称】 多層積層板の製造方法

(57)【要約】

【課題】 金属箔の表面に凹凸やしわを生じたり、樹脂塊の周囲にかすれを発生することがない、外観の良好な多層積層板が得られる多層積層板の製造方法を提供する。

【解決手段】 内層用プリプレグ2を部分的に溶着して、内層用回路板1a、1b同士を仮止めした内層材3を形成した後に、この内層材3の両外側に、接着用シートを介して金属箔8を重ねて積層物10を形成し、次いでこの積層物10を加熱及び加圧する。第1ステップは、加熱開始から、内層材3に生じた、樹脂がゲル化状態の樹脂塊が、再軟化する温度までの間は、成形圧力を $2\text{ kg/cm}^2$ 以下とし、第2のステップは、再軟化後から内層用プリプレグ2の樹脂が $120^\circ\text{C}$ となる間は、成形圧力を $4\text{ kg/cm}^2$ 以上、 $10\text{ kg/cm}^2$ 未満の範囲とし、第3のステップは、内層用プリプレグ2の樹脂が有する最低熔融粘度に達するまでに所定圧力まで加圧する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内層用プリプレグを介して、複数の内層用回路板を重ね、この内層用プリプレグを部分的に溶着して、内層用プリプレグを介して対向する内層用回路板同士を仮止めした内層材を形成した後に、この内層材の両外側に、接着用シートを介して金属箔を重ねて積層物を形成し、次いでこの積層物を加熱及び加圧して成形する多層積層板の製造方法において、上記積層物の成形圧力を、以下のステップで加圧することを特徴とする多層積層板の製造方法。第 1 ステップである、加熱開始から、内層用プリプレグの部分的な溶着で生じた、樹脂がゲル化状態の樹脂塊が、再軟化する温度までの間は、成形圧力を  $0.1 \sim 2 \text{ kg/cm}^2$  とし、第 2 のステップである、再軟化後から内層用プリプレグの樹脂が  $120^\circ\text{C}$  となる間は、成形圧力を  $4 \text{ kg/cm}^2$  以上、 $10 \text{ kg/cm}^2$  未満の範囲とし、第 3 のステップは、内層用プリプレグの樹脂が有する最低熔融粘度に達するまでに所定圧力に加圧する。

【請求項 2】 上記第 1 のステップから第 3 のステップまでの間は、 $50 \text{ mmHg}$  以下の減圧状態で加圧することを特徴とする請求項 1 記載の多層積層板の製造方法。

【請求項 3】 上記金属箔に給電して、抵抗加熱により積層物を加熱することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の多層積層板の製造方法。

【請求項 4】 上記接着用シートを介した金属箔は、金属箔の内層材側の面に接着用樹脂を塗布し、半硬化したものであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 いずれか記載の多層積層板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、多層のプリント配線板に用いられる多層積層板の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 電気・電子機器等に用いられる多層のプリント配線板を作製にあたっては、内層用回路板入りの多層積層板が用いられる。この多層積層板は、例えば、導体回路が形成された 1 枚又は複数枚の内層用回路板の両外側に、接着用シートとしてプリプレグを重ねた後、さらにその外側に金属箔を重ねて積層物を形成し、次いでこの積層物を加熱加圧して製造する方法で製造されたり、また、上記内層用回路板の両外側に、接着用樹脂層を塗布し、半硬化した金属箔を重ねて積層物を形成し、次いでこの積層物を加熱加圧して製造する方法で製造されている。

【0003】 上記多層積層板として、2 枚以上の内層用回路板を用いて製造する場合には、多層積層板の成形に先立って、それぞれの内層用回路板に形成された導体回路を位置合わせし、仮止めした内層材を作製することが行われている。上記内層材を作製する方法として、樹脂

熔融固着法が知られている。その一例を図 5 により説明する。上記樹脂熔融固着法は、内層用プリプレグ 22 を挟んで、導体回路を形成した 2 枚の内層用回路板 21 a、21 b を位置合わせしながら重ね、次いで平面視で導体回路を形成した回路面 23 の外側にある外周部 24 の数箇所を、加熱加圧して、熔融した内層用プリプレグ 22 の樹脂を、上下の内層用回路板 21 a、21 b に溶着することで内層材 26 を形成するものである。図中の符号 25 は、内層用プリプレグを部分的に溶着した溶着部を示す。

【0004】 その後、多層積層板は、上記内層材 26 の両外側に、外層用プリプレグ 27 を重ね、さらにその外側に金属箔 28 を重ねて積層物を形成し、この積層物を加熱加圧して製造されるものである。この積層物を成形する際、成形圧力は、 $10 \text{ kg/cm}^2 \sim 30 \text{ kg/cm}^2$  で行われる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記樹脂熔融固着法で仮止めした内層材 26 は、上記溶着部 25 が、樹脂がゲル化状態となった樹脂塊となっている。多層積層板は、樹脂塊が位置する個所に、金属箔表面に凹凸やしわを生じたり、また、樹脂塊の周囲にかすれを発生することが多く、これら凹凸、しわ、及び、かすれ等の外観不良はプリント配線板の性能に支障をきたす恐れがある。

【0006】 本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、金属箔の表面に凹凸やしわを生じたり、樹脂塊の周囲にかすれを発生することがない、外観の良好な多層積層板が得られる多層積層板の製造方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 記載の多層積層板の製造方法は、内層用プリプレグを介して、複数の内層用回路板を重ね、この内層用プリプレグを部分的に溶着して、内層用プリプレグを介して対向する内層用回路板同士を仮止めした内層材を形成した後に、この内層材の両外側に、接着用シートを介して金属箔を重ねて積層物を形成し、次いでこの積層物を加熱及び加圧して成形する多層積層板の製造方法において、上記積層物の成形圧力を、以下のステップで加圧することを特徴とする。第 1 ステップである、加熱開始から、内層用プリプレグの部分的な溶着で生じた、樹脂がゲル化状態の樹脂塊が、再軟化する温度までの間は、成形圧力を  $0.1 \sim 2 \text{ kg/cm}^2$  とし、第 2 のステップである、再軟化後から内層用プリプレグの樹脂が  $120^\circ\text{C}$  となる間は、成形圧力を  $4 \text{ kg/cm}^2$  以上、 $10 \text{ kg/cm}^2$  未満の範囲とし、第 3 のステップは、内層用プリプレグの樹脂が有する最低熔融粘度に達するまでに所定圧力に加圧する。

【0008】 本発明者は、上記目的を達成するために鋭

意研究を重ねた結果、成形の際に、上記樹脂塊が再度軟化状態になるまで、成形圧力を  $2 \text{ kg/cm}^2$  以下で維持し、その後も、成形圧力を  $4 \text{ kg/cm}^2$  以上、 $10 \text{ kg/cm}^2$  未満の範囲に保持したまま、樹脂塊の周囲を溶融した内層用プリプレグの樹脂や接着用シートの樹脂で平滑な状態にすることで、多層積層板の金属箔の表面に凹凸やしわを生じたり、樹脂塊の周囲にかすれが発生することがないことを見出し、本発明の完成に至った。

【0009】上記によって、第1ステップの成形圧力を  $0.1 \sim 2 \text{ kg/cm}^2$  とすることにより、金属箔の表面に凹凸やしわが発生したり、樹脂塊の周囲にかすれが発生することを防止することができ、第2ステップ(S2)の成形圧力を  $4 \text{ kg/cm}^2$  以上、 $10 \text{ kg/cm}^2$  未満の範囲とすることにより、樹脂塊の周囲が、溶融した内層用プリプレグの樹脂や接着用シートの樹脂で平滑化されるため、樹脂塊の周囲にかすれが発生することを防止することができ、第3ステップ(S3)の間に所定の成形圧力まで達するものである。

【0010】請求項2記載の多層積層板の製造方法は、請求項1記載の多層積層板の製造方法において、上記第1のステップから第3のステップまでの間は、 $50 \text{ mm Hg}$  以下の減圧状態で加圧することを特徴とする。

【0011】請求項3記載の多層積層板の製造方法は、請求項1又は請求項2記載の多層積層板の製造方法において、上記金属箔に給電して、抵抗加熱により積層物を加熱することを特徴とする。

【0012】請求項4記載の多層積層板の製造方法は、請求項1乃至請求項3いずれか記載の多層積層板の製造方法において、上記接着用シートを介した金属箔は、金属箔の内層材側の面に接着用樹脂を塗布し、半硬化したものであることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明に係る多層積層板の製造方法を図面に基づいて説明する。

【0014】図1、2は、請求項1に係る発明に対応する方法の実施の形態の一例を示し、図1は多層積層板の製造方法を説明する説明図であり、図2は製造方法の各ステップと成形圧力及び成形温度を模式的に示す説明図である。

【0015】本発明の対象となる多層積層板は、図1に示す如く、2枚以上の内層用回路板1a、1bを、樹脂溶融固着法で仮止めした内層材3を用いるものである。上記内層材3は、内層用プリプレグ2を介して、内層用回路板1a、1bを位置合わせしながら重ね、次いで図1(b)の平面図で示すように、導体回路を形成した回路面4の外側にある外周部5の数個所を、加熱加圧して内層用プリプレグ2の樹脂を溶融させて、上下の対向する内層用回路板1a、1b同士を仮止めたものである。図中の符号6は、内層用プリプレグ2が溶着した部

分の溶着部を示す。上記溶着部6は、樹脂がゲル化状態となった樹脂塊となっている。上記内層用プリプレグ2の樹脂を溶融する条件は、内層用プリプレグ2の樹脂等にもよるが、例えば、接触圧で  $200 \sim 300^\circ\text{C}$ 、 $30 \sim 60$  秒程度が挙げられる。

【0016】次いで、図1(a)に示す如く、上記多層積層板は、上記内層材5の両外側に、接着用シートとして外層用プリプレグ7を重ね、さらにその外側に金属箔8を重ねて積層物10を形成し、この積層物10をステンレス等からなる平板プレート9に挟み、必要に応じクッション材(図示せず)を重ね、更に成形装置である加圧板11に挟んで、加熱及び加圧して成形される。また、加圧板11は、加熱された熱媒が循環しており、この加圧板11を介して、積層物10が加熱されるものである。

【0017】上記内層用回路板1a、1bは、絶縁基板の表面またはスルーホール内に導体回路を形成したものが挙げられる。上記絶縁基板は、例えば、基材に樹脂を含浸し、その樹脂を硬化したものが挙げられ、上記樹脂としては、エポキシ樹脂系、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、不飽和ポリエステル樹脂等の単独、変成物、混合物が挙げられ、上記基材としては、ガラス繊維等の無機材料等が挙げられる。上記導体回路は、絶縁基板の表面に配設した金属箔をエッチングしたり、その他メッキで形成される。

【0018】また、内層用プリプレグ2、または、外層用プリプレグ7は、ガラス繊維等の基材に、エポキシ樹脂系、フェノール樹脂系、ポリイミド樹脂系、不飽和ポリエステル樹脂系等の熱硬化性樹脂を含浸し、樹脂を半硬化状態としたものである。

【0019】上記金属箔は、導電性のあるものであれば、限定されず、銅、アルミニウム、ニッケル等が挙げられる。

【0020】上記多層積層板の製造方法を図2に基づいて説明する。上記多層積層板の製造方法は、上記積層物10の成形圧力を、第1ステップ(S1)、第2ステップ(S2)、第3ステップ(S3)ステップの順に加圧し、所定の成形圧力に到達していくものである。

【0021】上記第1ステップ(S1)は、加熱開始から、上記溶着部6の樹脂塊が、再軟化する温度(図中の符号a)までの間であり、この第1ステップ(S1)は、成形圧力を  $0.1 \sim 2 \text{ kg/cm}^2$  (図中の符号P1)とする。上記樹脂塊は、樹脂がゲル化状態であるので、加熱されると、再び軟化状態となる。この再軟化状態は、例えば、エポキシ樹脂等を材料とした場合、 $100 \sim 110^\circ\text{C}$  程度の温度である。上記第1ステップ(S1)の成形圧力を  $2 \text{ kg/cm}^2$  以下とすることにより、金属箔の表面に凹凸やしわが発生したり、樹脂塊の周囲にかすれが発生することを防止することができるものである。

【0022】上記第2ステップ(S2)は、再軟化後から内層用プリプレグ2の樹脂が120℃(図中の符号b)となる間であり、この第2ステップ(S2)は、成形圧力を4kg/cm<sup>2</sup>以上、10kg/cm<sup>2</sup>未満の範囲(図中の符号P2)とする。上記第2ステップ(S2)の成形圧力を4kg/cm<sup>2</sup>以上、10kg/cm<sup>2</sup>未満の範囲とすることにより、樹脂塊の周囲が、溶融した内層用プリプレグ2の樹脂や外層用プリプレグ7の樹脂で平滑化されるため、樹脂塊の周囲にかすれが発生することを防止することができるものである。

【0023】上記第3ステップ(S3)は、第2ステップ(S2)後から内層用プリプレグ2の樹脂が有する最低溶融粘度に達する温度(図中の符号c)までの間であり、この第3ステップ(S3)の間に所定圧力(図中の符号P3)まで加圧するものである。

【0024】また、上記第1のステップから第3のステップまでの間は、積層物を50mmHg以下の減圧状態で加圧することが、積層板中に成形ポイドが発生することを抑えることができる点で好ましい。

【0025】また、加圧板11、11間に複数の積層物を挿入し、成形する場合、金属箔の表面に凹凸やしわが発生し易い、成形温度の上昇が速い積層物10に、成形圧力のステップを合わせることが好ましい。

【0026】上記多層積層板の製造方法は、上記積層物10の成形圧力を、第1ステップ(S1)、第2ステップ(S2)、第3ステップ(S3)ステップの順に加圧し、所定の圧力で成形することにより、金属箔の表面に凹凸やしわを生じたり、樹脂塊の周囲にかすれが発生することがない、外観の良好な多層積層板が得られるものである。

【0027】本発明の実施の形態は、上記に限定されない。図3は、請求項4に係る発明に対応する方法の実施の形態の一例を示す。上記実施の形態と異なる点のみ説明する。上記多層積層板は、上記内層材5の両外側に、金属箔8aの内層材側の面に接着用樹脂を塗布し、半硬化した樹脂層12を有するものを重ね、積層物10を形成したものである。上記半硬化した樹脂層12が、接着用シートを形成する。上記接着用樹脂は、例えば、エポキシ樹脂系、フェノール樹脂系、ポリイミド樹脂系、不飽和ポリエステル樹脂系等の熱硬化性樹脂が挙げられる。これら樹脂層12は、50~100μm程度の厚みに形成される。上記樹脂層12を有する金属箔8aを用いると、上記外層用プリプレグを省略してもかまわない。

【0028】また、図4に請求項3に係る発明に対応する方法の実施の形態の一例を示す。上記実施の形態と異なる点のみ説明する。上記多層積層板の製造方法は、上記積層物を加圧板11に挟む際に、金属箔8bの両端を、一方の加圧板11aと他方の加圧板11bに電氣的に接続し、その後、上記加圧板11a、11b間を加圧

した状態で、加圧板11a、11bを介して給電する。上記多層積層板の製造方法は、金属箔8bが給電されることにより、抵抗加熱で加熱するものである。上記多層積層板の製造方法は、一对の加圧板11a、11b間に、多数の、例えば、10から20セットもの積層物を挿入しても、熱のばらつきが起き難い点で好ましい。

【0029】

【実施例】実施例及び比較例とも、内層材は、以下のように作製したものをを用いた。内層用回路板として、絶縁基板が厚さ0.1mmのガラス繊維・エポキシ樹脂からなり、導体回路をこの絶縁基板の両側に配設した厚さ0.035mmの銅箔をエッチングして形成したものをを用いた。内層用プリプレグは、ガラス繊維にエポキシ樹脂を含浸し、樹脂量を52重量%としたもの(松下電工株式会社製:商品名R-1661、厚み0.1mm)を用いた。次に、上記内層用プリプレグ1枚を介して、上記内層用回路板を上下から挟み、回路面の外周部の4箇所を、接触圧で温度250℃で45秒の条件で加熱し、樹脂溶融固着法で仮止めした内層材を得た。また、上記内層用プリプレグの樹脂が有する最低溶融粘度に達する温度は、127.5℃であった。

【0030】(実施例1)外層用プリプレグとして、内層用プリプレグと同じものを用い、金属箔に厚さ0.012mmの銅箔を用いた。上記内層材の両外側に、外層用プリプレグを1枚重ね、さらにその外側に銅箔を重ねて積層物を形成した。この積層物10枚をステンレスからなる平板プレートに交互に挟み、熱媒タイプの加圧板間に挿入した。

【0031】加圧板に近傍の積層物が、以下のようになるように、成形圧力を加圧した。

【0032】成形開始から樹脂塊が再軟化する110℃までの第1ステップは、成形圧力を2kg/cm<sup>2</sup>とした。次に、110℃から120℃の第2ステップは、温度を1.5℃/分の割合で加熱し、成形圧力を0.3kg/cm<sup>2</sup>/分の割合で加圧した。120℃時点での成形圧力は4kg/cm<sup>2</sup>であった。次いで、120℃から127.5℃までの第3ステップは、温度を1.5℃/分の割合で加熱し、成形圧力を5kg/cm<sup>2</sup>/分の割合で加圧した。温度が127.5℃に達したときに、成形圧力は、所定圧力の30kg/cm<sup>2</sup>となった。

【0033】さらに、温度を上昇し180℃で40分保持した後、冷却して、多層積層板を得た。また、温度が150℃に達するまでの間は、積層物を50mmHgの減圧状態で成形し、その後、大気圧に開放して成形を行った。

【0034】(実施例2)実施例1と同様にして、積層物を作製して、これら積層物10枚をステンレスからなる平板プレートに交互に挟み、熱媒タイプの加圧板間に挿入した。加圧板に近傍の積層物が、以下のようになるように、成形圧力を加圧した。

【0035】成形開始から樹脂塊が再軟化する110℃までの第1ステップは、成形圧力を2 kg/cm<sup>2</sup>とした。次に、110℃から120℃の第2ステップは、温度を1.5℃/分の割合で加熱し、成形圧力を1.1 kg/cm<sup>2</sup>/分の割合で加圧した。120℃時点での成形圧力は9 kg/cm<sup>2</sup>であった。次いで、120℃から127.5℃までの第3ステップは、温度を1.5℃/分の割合で加熱し、成形圧力を4 kg/cm<sup>2</sup>/分の割合で加圧した。温度が127.5℃に達したときに、成形圧力は、所定圧力の30 kg/cm<sup>2</sup>となった。

【0036】さらに、温度を上昇し180℃で40分保持した後、冷却して、多層積層板を得た。また、温度が150℃に達するまでの間は、積層物を50 mmHgの減圧状態で成形し、その後、大気圧に開放して成形を行った。

【0037】(実施例3) 実施例1において、温度が130℃までの間は、50 mmHgの減圧状態で、温度が130~150℃までの間は、80 mmHgの減圧状態で成形し、その後、大気圧に開放して成形を行った以外は、実施例1と同様にして多層積層板を得た。

【0038】(実施例4) 実施例2と同様にして、積層物を作製して、これら積層物50枚を表面に絶縁処理を施した平板プレートに交互に挟み、加圧板間に挿入し、全ての銅箔の両端に給電して抵抗加熱で加熱した。積層板の温度は、ほぼ同じように加熱されていった。

【0039】成形開始から樹脂塊が再軟化する110℃までの第1ステップは、成形圧力を2 kg/cm<sup>2</sup>とした。次に、110℃から120℃の第2ステップは、温度を1.5℃/分の割合で加熱し、成形圧力を1.1 kg/cm<sup>2</sup>/分の割合で加圧した。120℃時点での成形圧力は9 kg/cm<sup>2</sup>であった。次いで、120℃から127.5℃までの第3ステップは、温度を1.5℃/分の割合で加熱し、成形圧力を2.2 kg/cm<sup>2</sup>/分の割合で加圧した。温度が127.5℃に達したときに、成形圧力は、所定圧力の20 kg/cm<sup>2</sup>となった。

【0040】さらに、温度を上昇し180℃で40分保持した後、冷却して、多層積層板を得た。また、温度が150℃に達するまでの間は、積層物を50 mmHgの減圧状態で成形し、その後、大気圧に開放して成形を行った。

【0041】(実施例5) 金属箔に、銅箔の内層材側の面に熱硬化性樹脂を塗布し、半硬化したもの(松下電工株式会社製:商品名R-0880、厚み0.08 mm)を用いた。上記内層材の両外側に、上記樹脂付き銅箔を重ねて積層物を形成した。この積層物10枚をステンレスからなる平板プレートに交互に挟み、熱媒タイプの加圧板間に挿入した。

【0042】積層物が上記樹脂付き銅箔を用いたものであること以外は、実施例1と同様にして、多層積層板を

得た。

【0043】(実施例6) 実施例4において、積層物が実施例5と同様の樹脂付き銅箔を用いたものであること以外は、実施例4と同様にして、多層積層板を得た。

【0044】(比較例1) 実施例1同様にして、積層物を作製して、これら積層物10枚をステンレスからなる平板プレートに交互に挟み、熱媒タイプの加圧板間に挿入した。加圧板に近傍の積層物が、以下のようになるように、成形圧力を加圧した。

10 【0045】成形開始から樹脂塊が再軟化する110℃までは、成形圧力を3 kg/cm<sup>2</sup>とした。次に、110℃から120℃の間は、温度を1.5℃/分の割合で加熱し、成形圧力を0.3 kg/cm<sup>2</sup>/分の割合で加圧した。120℃時点での成形圧力は5 kg/cm<sup>2</sup>であった。次いで、120℃から127.5℃までの間は、温度を1.5℃/分の割合で加熱し、成形圧力を5 kg/cm<sup>2</sup>/分の割合で加圧した。温度が127.5℃に達したときには、成形圧力は、所定圧力の30 kg/cm<sup>2</sup>となっていた。

20 【0046】さらに、温度を上昇し180℃で40分保持した後、冷却して、多層積層板を得た。また、温度が150℃に達するまでの間は、積層物は、50 mmHgの減圧状態で成形し、その後、大気圧に開放して成形を行った。

【0047】(比較例2) 実施例1同様にして、積層物を作製して、これら積層物10枚をステンレスからなる平板プレートに交互に挟み、熱媒タイプの加圧板間に挿入した。加圧板に近傍の積層物が、以下のようになるように、成形圧力を加圧した。

30 【0048】成形開始から樹脂塊が再軟化する110℃までは、成形圧力を10 kg/cm<sup>2</sup>とした。次に、110℃から120℃の間は、温度を1.5℃/分の割合で加熱し、成形圧力を0.3 kg/cm<sup>2</sup>/分の割合で加圧した。120℃時点での成形圧力は12 kg/cm<sup>2</sup>であった。次いで、120℃から127.5℃までの間は、温度を1.5℃/分の割合で加熱し、成形圧力を3.6 kg/cm<sup>2</sup>/分の割合で加圧した。温度が127.5℃に達したときに、所定圧力30 kg/cm<sup>2</sup>となった。

40 【0049】さらに、温度を上昇し180℃で40分保持した後、冷却して、多層積層板を得た。また、温度が150℃に達するまでの間は、50 mmHgの減圧状態で成形し、その後、大気圧に開放して成形を行った。

【0050】(比較例3) 実施例1同様にして、積層物を作製して、これら積層物10枚をステンレスからなる平板プレートに交互に挟み、熱媒タイプの加圧板間に挿入した。加圧板に近傍の積層物が、以下のようになるように、成形圧力を加圧した。

【0051】成形開始から樹脂塊が再軟化する110℃までは、成形圧力を2 kg/cm<sup>2</sup>とした。次に、11

0℃から120℃の間は、温度を1.5℃/分の割合で加熱し、成形圧力を4.2kg/cm<sup>2</sup>/分の割合で加圧した。120℃に達したときに、成形圧力が所定圧力の30kg/cm<sup>2</sup>となった。

【0052】さらに、温度を上昇し180℃で40分保持した後、冷却して、多層積層板を得た。また、温度が150℃に達するまでの間は、50mmHgの減圧状態で成形し、その後、大気圧に開放して成形を行った。

【0053】(比較例4)実施例1同様にして、積層物を作製して、これら積層物10枚をステンレスからなる平板プレートに交互に挟み、熱媒タイプの加圧板間に挿入した。加圧板に近傍の積層物が、以下のようになるように、成形圧力を加圧した。

【0054】成形開始から120℃の間は、温度を3℃/分の割合で加熱した。120℃時点での成形圧力は10kg/cm<sup>2</sup>であった。次いで、温度を1.5℃/分の割合で加熱し、成形圧力を2kg/cm<sup>2</sup>/分の割合で加圧した。温度が135℃に達したときに、所定圧力30kg/cm<sup>2</sup>となった。

【0055】さらに、温度を上昇し180℃で40分保持した後、冷却して、多層積層板を得た。また、積層物の温度が150℃に達するまでの間は、80mmHgの減圧状態で成形し、その後、大気圧に開放して成形を行った。

【0056】(評価)実施例及び比較例で得られた多層積層板の外観を観察し、評価した。実施例1～3、5及び比較例は、加圧板の近傍で成形した多層積層板を評価した。各実施例及び比較例の多層積層板100枚の金属箔の外観を目視観察し、凹凸の有無、及び、しわの発生率を評価した。また、金属箔をエッチングし、樹脂塊の周囲にかすれ発生の有無を目視観察した。かすれ発生のものを○、かすれが周囲5mm未満のものを△、かすれが周囲5mm以上のものを×とした。

【0057】結果は表2に示すとおり、実施例1～6の多層積層板は、比較例に比べ、外観の良好なものであることが、確認された。

【0058】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
第1ステップ 成形圧力	2kg/cm <sup>2</sup>	2kg/cm <sup>2</sup>	2kg/cm <sup>2</sup>	2kg/cm <sup>2</sup>	2kg/cm <sup>2</sup>	2kg/cm <sup>2</sup>	3kg/cm <sup>2</sup>	10kg/cm <sup>2</sup>	2kg/cm <sup>2</sup>	10kg/cm <sup>2</sup>
120℃時点 成形圧力	4kg/cm <sup>2</sup>	9kg/cm <sup>2</sup>	4kg/cm <sup>2</sup>	9kg/cm <sup>2</sup>	4kg/cm <sup>2</sup>	9kg/cm <sup>2</sup>	5kg/cm <sup>2</sup>	12kg/cm <sup>2</sup>	30kg/cm <sup>2</sup>	10kg/cm <sup>2</sup>
第3ステップ終 了時の成形圧力	30kg/cm <sup>2</sup>	30kg/cm <sup>2</sup>	30kg/cm <sup>2</sup>	20kg/cm <sup>2</sup>	30kg/cm <sup>2</sup>	20kg/cm <sup>2</sup>	30kg/cm <sup>2</sup>	30kg/cm <sup>2</sup>	30kg/cm <sup>2</sup>	30kg/cm <sup>2</sup>
第3ステップまで の真空度	50mmHg	50mmHg	50mmHg	50mmHg	50mmHg	50mmHg	50mmHg	50mmHg	50mmHg	80mmHg
150℃時点 の真空度	50mmHg	50mmHg	80mmHg	50mmHg	50mmHg	50mmHg	50mmHg	50mmHg	50mmHg	80mmHg
使用金属箔	銅箔	銅箔	銅箔	銅箔	樹脂付き銅箔	樹脂付き銅箔	銅箔	銅箔	銅箔	銅箔
金属箔の給電	なし	なし	なし	有り	なし	有り	なし	なし	なし	なし

【0059】

【表2】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
凹凸の有無	なし	なし	なし	なし	なし	なし	有り	有り	なし	有り
しわの発生率 (%) n=100	0	1	1	0	1	0	8	10	5	11
かすれの有無	○	○	○	○	○	○	×	×	△	×

【0060】

【発明の効果】請求項1～4記載の多層積層板の製造方法は、積層物の成形圧力を、第1ステップ、第2ステップ、第3ステップステップの順に加圧するので、金属箔の表面に凹凸やしわを生じたり、樹脂塊の周囲にかすれを発生することがない、外観の良好な多層積層板が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多層積層板の製造方法の一例を説明する説明図である。

【図2】本発明の各ステップと成形圧力及び成形温度を模式的に示す説明図である。

【図3】本発明の多層積層板の製造方法の一例を説明す

る説明図である。

【図4】本発明の多層積層板の製造方法の一例を説明する説明図である。

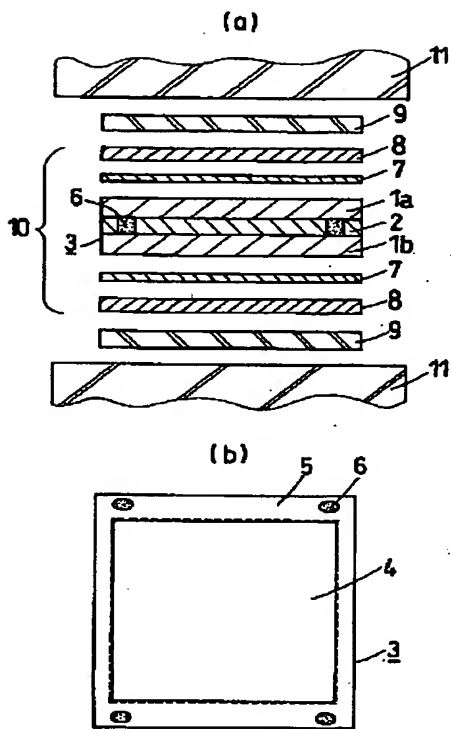
【図5】従来の多層積層板の製造方法を説明する説明図である。

【符号の説明】

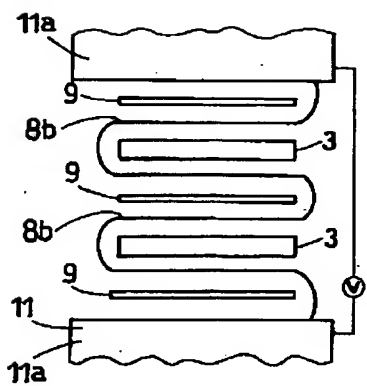
- 1 a, 1 b 内層用回路板
- 2 内層用プリプレグ
- 3 内層材
- 6 溶着部
- 8 金属箔
- 10 積層物



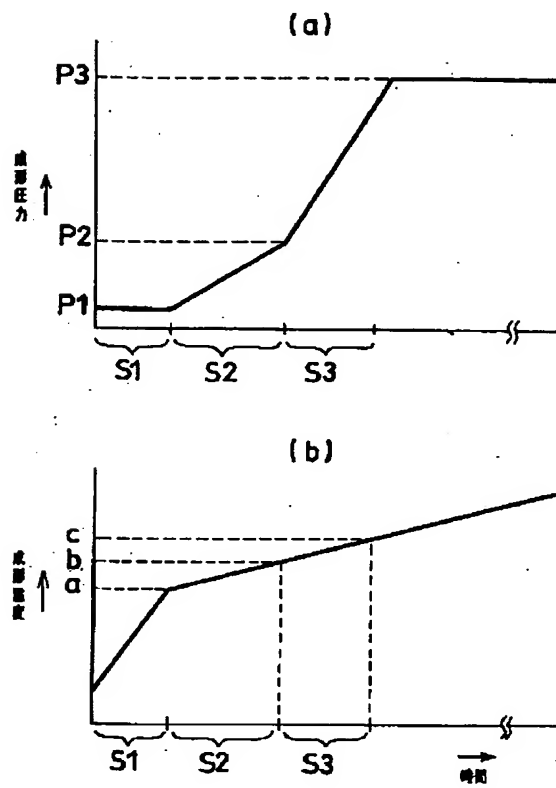
【図1】



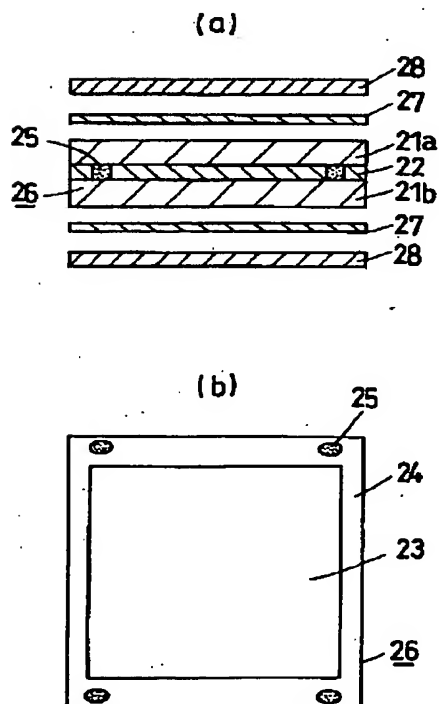
【図4】



【図2】



【図5】



【図3】

